

令和5年度
県立高等学校入学者選抜学力検査問題
(令和5年3月実施)

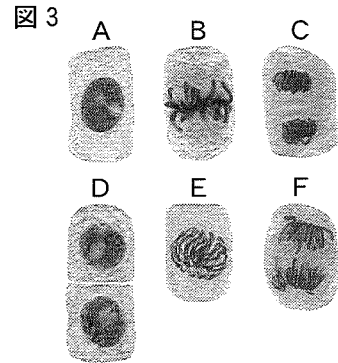
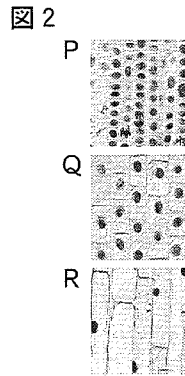
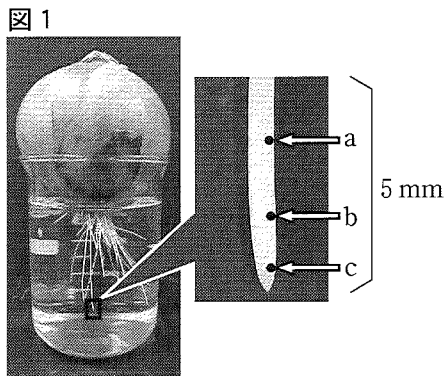
検査3 理 科

11:50 ~ 12:40

注 意

- 1 監督の先生の指示があるまで、開いてはいけません。
- 2 問題は、6ページあります。
- 3 「開始」の合図があったら、はじめなさい。
- 4 答えは、すべて、解答用紙に記入しなさい。
- 5 「終了」の合図で、すぐ筆記用具をおき、解答用紙を裏返しにしなさい。
- 6 その他、監督の先生の指示に従いなさい。

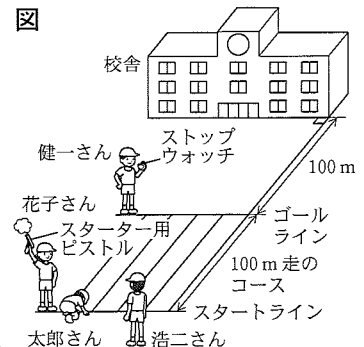
- 1 図1は、タマネギの根の先端のようすを表したものである。図2のP~Rは、図1のa~cのいずれかの部分の細胞を染色し、顕微鏡を使って同じ倍率で観察したものである。また、図3は、図2のPと同じ部分から新たに得た細胞を、うすい塩酸にひたした後、染色してつぶし、顕微鏡を使って同じ倍率で観察したものである。あとの問いに答えなさい。



- (1) 図1のaの部分を観察したものはどれか、図2のP~Rから最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。
- (2) 下線部の処理をすることで、体細胞分裂が観察しやすくなる。この処理にはどのようなはたらきがあるか、「細胞分裂を止める」以外で、簡単に書きなさい。
- (3) 図3のA~Fを体細胞分裂の順に並べ、記号で答えなさい。ただし、Aを最初とする。
- (4) タマネギの根の細胞で、染色体が複製される前の段階の細胞1個に含まれる染色体の数をX本とした場合、図3のDとEの細胞1個当たりの染色体の数を、それぞれXを使って表しなさい。
- (5) 染色体について正しく説明したものはどれか。次のア~エからすべて選び、記号で答えなさい。
 - ア 染色体には、生物の形質を決める遺伝子が存在する。
 - イ 細胞1個あたりに含まれる染色体の数は、どの生物も同じである。
 - ウ 被子植物において、生殖細胞の染色体の数と、胚の細胞の染色体の数は同じである。
 - エ 有性生殖では、受精によって子の細胞は、両方の親から半数ずつ染色体を受けつく。

- 2 風のない日に、グラウンドで太郎さんと浩二さんの100 m走のタイムを測定した。図のように、スタートラインとゴールラインはそれぞれ校舎から200 m、100 m離れており、100 m走のコースは校舎に対して垂直である。スタートラインの真横でスターターの花子さんがピストルを鳴らし、ゴールラインの真横で計測者の健一さんがストップウォッチで時間をはかった。次の健一さんと花子さんの会話を読んで、あとの問いに答えなさい。なお、音の伝わる速さは340 m/sとする。

健一：すごいな。太郎さんのタイムは13.50秒だったよ。
 花子：健一さんは、ストップウォッチのボタンをいつ押しているの？
 健一：花子さんの鳴らしたピストルの音を聞いたと同時にボタンを押してはかり始め、ゴールした瞬間にボタンを押してストップさせたよ。
 花子：え？ その方法だと、太郎さんがスタートしてからゴールするまで実際にかかる時間を正しく測定できないよ。



- (1) 次の文は、下線部の理由を説明したものである。文中のP~Rの()の中から適切なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ピストルの音はP(ア 鳴ると同時に健一さんに伝わる イ 健一さんに伝わるまで時間がかかる)。そのため、健一さんがピストルの音を聞いたとき、太郎さんはQ(ウ まだスタートしていない エすでにスタートしている)。したがって、この方法で測定した時間は、太郎さんがスタートしてからゴールするまで実際にかかる時間よりもR(オ 短くなる カ 長くなる)。

- (2) 太郎さんがスタートしてからゴールするまで実際にかかる時間は何秒か。小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めなさい。

- (3) スタートしてからゴールするまで実際にかかる時間をより正しく測定するためには、ピストルの音が鳴ると同時に出る煙が見えたときに、ストップウォッチのボタンを押してはかり始めるとよい。次の文は、その理由を説明したものである。文中の空欄(X), (Y)に適切なことばを書きなさい。

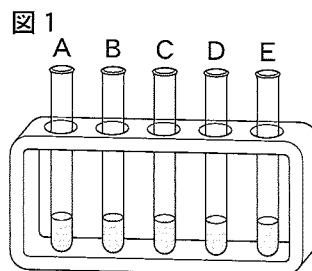
(X)が煙から健一さんまで進む速さは、(Y)がピストルから健一さんまで伝わる速さに比べて、はるかに速いから。

- (4) 次に、浩二さんのタイムを測定した。浩二さんは走り終えたあと「ピストルの音と同時にスタートしたけど、1回しか鳴らしていないピストルの音が、スタートした後もう一度前方から小さく聞こえたよ。」と花子さんに話した。
- ① ピストルの音がもう一度聞こえた理由を簡単に書きなさい。
- ② 浩二さんが、もう一度ピストルの音を聞いたのはスタートしてから何秒後か。小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めなさい。ただし、浩二さんが100 m 走るのに実際にかかる時間は12.50秒であり、スタートしてからゴールするまで一定の速さで走ったものとする。

3 酸とアルカリの反応に関する実験を行った。あとの問いに答えなさい。

<実験>

- ㉞ 図1のように、試験管A~Eにそれぞれ3.0 cm³のうすい塩酸を入れた。それぞれの試験管に、少量の緑色のBTB溶液を入れてふり混ぜた。この結果、すべての試験管の水溶液は黄色になった。



- ① 試験管B~Eにうすい水酸化ナトリウム水溶液をこまごめピペットで加え、ふり混ぜた。表は、それぞれの試験管に加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積をまとめたものである。この結果、試験管Cの水溶液の色は緑色になった。

表

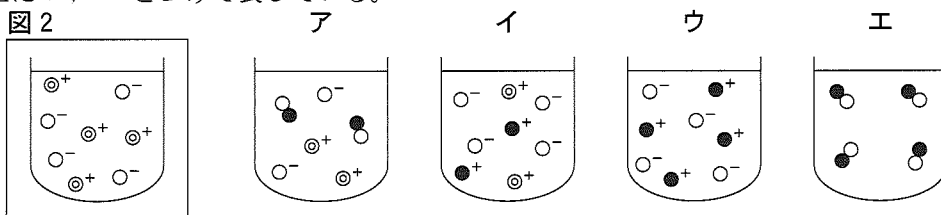
試験管	加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積[cm ³]
A	0
B	1.5
C	3.0
D	4.5
E	6.0

- ㉟ ①の後、試験管A~Eの試験管の水溶液に小さく切ったマグネシウムリボンを入れた。この結果、いくつかの試験管から気体が発生した。

- (1) 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えたときの反応を、化学反応式で書きなさい。
- (2) 次の文は、①における試験管B~Eの水溶液中のイオンについて説明したものである。文中の空欄(X), (Y)に適切なことばを書きなさい。

試験管B~Eの水溶液では、塩酸の水素イオンと、水酸化ナトリウム水溶液の(X)イオンが結びついて、たがいの性質を打ち消しあう。この反応を(Y)という。

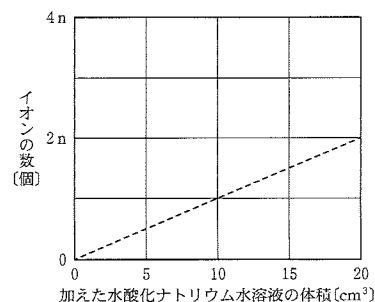
- (3) 図2は、㉞における試験管Bの水溶液のようすを、水以外について粒子のモデルで表したものである。これを参考に、①における試験管Bの水溶液のようすを表した図として最も適切なものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。なお、ナトリウム原子を●、塩素原子を○、水素原子を◎として表している。また、イオンになっている場合は、帯びている電気をモデルの右上に+、-をつけて表している。



- (4) ㉟において、気体が発生する試験管はどれか。試験管A~Eからすべて選び、記号で答えなさい。

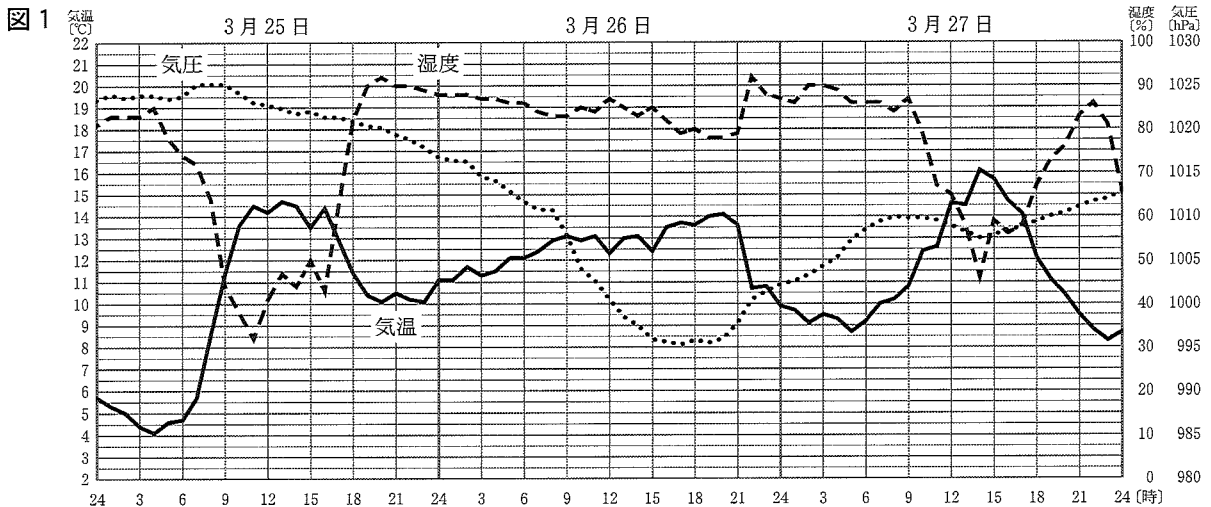
- (5) 実験で使ったものと同じ塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を使い、10 cm³の塩酸を入れたビーカーに、20 cm³の水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加え、混ぜ合わせた。図3の破線(----)は、加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積と、混ぜ合わせた水溶液中のナトリウムイオンの数の関係を表したグラフである。

図3



最初にビーカーに入れた塩酸10 cm³中の全イオン数(陽イオンと陰イオンの数の合計)を2n個とすると、ビーカーの水溶液中の全イオン数はどのように変化するか。グラフに実線(—)でかき入れなさい。

4 図1は、富山県のある場所での3月25日から3月27日までの気温・湿度・気圧の変化を表したものである。次郎さんと広子さんは、これを見て3日間の観測結果について話し合った。あとの問いに答えなさい。



次郎：たしか3月(P)日は、9時頃から18時頃までずっと雨だったよね。
 広子：そう。あの日は、①洗濯物を日中ずっと干しておいても、あまり乾かなかったのよね。
 次郎：確かに。それから3月(Q)日は1日中高気圧におおわれて晴れていたよ。不思議だったのは、3日間でこの日の朝だけ、②はいた息が白く見えたことだよ。
 広子：そうだったね。あれは霧ができるのと似た現象なのよ。

(1) 会話文中の空欄(P), (Q)にあてはまる日にちを、数字で答えなさい。

(2) 次の文は、下線部①の理由を説明したものである。文中のX~Zの()の中から適切なものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

この日は1日中X(ア 気圧 イ 湿度 ウ 気温)が高く、飽和水蒸気量に対して実際に空気中に含まれる水蒸気量の割合がY(エ 大きい オ 小さい)状態であった。そのため、空気中にさらに含むことができる水蒸気量がZ(カ 多かった キ 少なかった)ので、洗濯物があまり乾かなかった。

(3) 図2は、3月25日午前9時の天気図であり、図中のAとBは、高気圧と低気圧のどちらかの中心を表している。AとBの組み合わせとして、適切なものはどれか。次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア A：高気圧 B：高気圧 イ A：高気圧 B：低気圧
 ウ A：低気圧 B：高気圧 エ A：低気圧 B：低気圧

(4) 下線部②について、疑問を感じた次郎さんは、ペットボトルを使って次の実験を行った。

<実験>

㊦ 乾いたペットボトルに、十分に息を吹き込んで密閉した。

㊧ その後、図3のように、氷水を入れたビーカーの中にペットボトルを入れて、しばらく冷やした。

実験の結果、ペットボトルの冷やされた部分の内側が、細かい水滴で白くもって見えた。この実験をふまえて、はいた息が白く見えた理由を、「露点」、「水蒸気」ということばをすべて使って簡単に書きなさい。

(5) 図4のように、20℃の少量の水の入った金属製のコップに氷水を少しずつ入れ、かき混ぜながら水温が5℃になるまで冷やす。この実験を、図1の3月25日に行うと、コップの表面に細かい水滴が現れると考えられるのは何時か。次のア~ウから最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。なお、図5は、気温と飽和水蒸気量

ア 6時 イ 12時 ウ 18時

図2

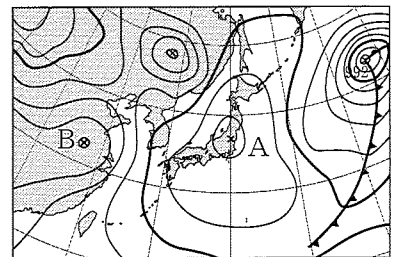


図3



図4

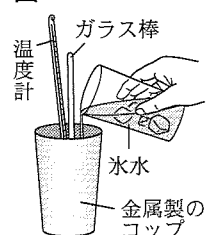
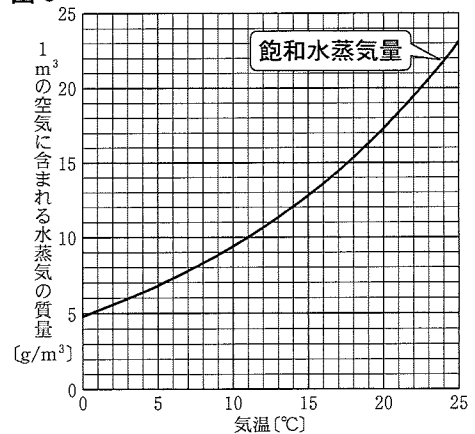


図5



5 物質の種類を見分ける実験を行った。あとの問いに答えなさい。

〔I〕 表1に示したいずれかの金属でできている円柱A~Fを用意し、それぞれの質量と体積を調べる実験を行った。表2は実験の結果をまとめたものである。なお、円柱A~Fには同じ金属でできているものがある。

表1

金属	密度 [g/cm ³]
マグネシウム	1.74
アルミニウム	2.70
亜鉛	7.13
鉄	7.87
銅	8.96

<実験>

㉗ 円柱Aの質量を、電子てんびんを使って測定した。

㉘ 50.0 cm³の水を入れたメスシリンダーに円柱Aを静かに沈め、水面の目盛りを読みとった。

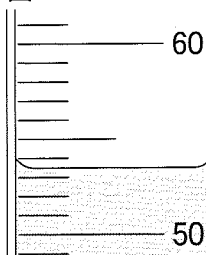
㉙ 円柱B~Fについても㉗、㉘と同様の操作を行った。

(1) ㉘において、水面の目盛りは図1のようになった。円柱Aはどの金属でできているか、化学式で書きなさい。

(2) 円柱A~Fには全部で何種類の金属があるか、答えなさい。なお、必要に応じて右下のグラフを使って考えてもよい。

(3) 円柱A~Fの金属について、同じ質量で比較した場合、最も体積が大きくなる金属は何か。化学式で書きなさい。

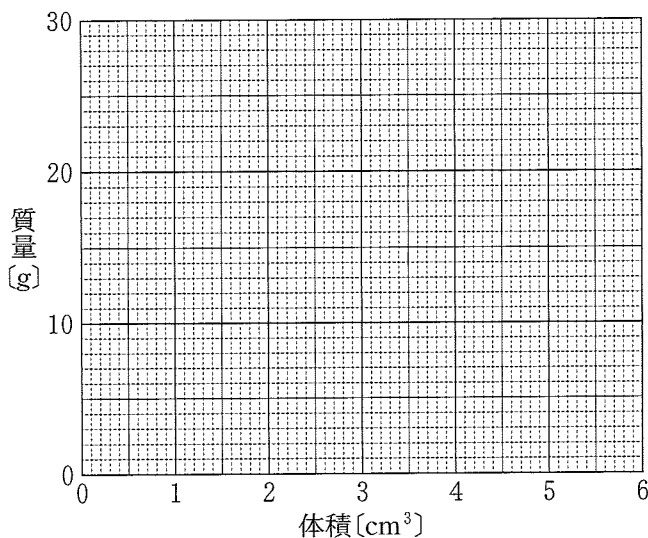
図1



目盛りの単位は cm³

表2

円柱	質量 [g]	水面の目盛り [cm ³]
A	25.0	図1より読みとる
B	14.2	52.0
C	22.4	52.5
D	16.2	56.0
E	28.5	54.0
F	8.1	53.0



〔II〕 食塩、砂糖、デンプンのいずれかである粉末G~Iの性質を調べる実験を行った。表3は実験の結果をまとめたものである。

<実験>

㉚ 粉末G~Iをそれぞれ別のビーカーに入れ、同量の水を加えてガラス棒でよくかき混ぜた。

㉛ 図2のように、粉末G~Iをそれぞれ別の燃焼さじに少量とり、ガスバーナーで熱した。

㉜ ㉛の後、さらに強く熱して粉末に火がついたもののみ、図3のように集気びんに入れた。

㉝ ㉜の後、火が消えてから燃焼さじを取り出し、図4のように集気びんに石灰水を入れてふたをし、よくふった。

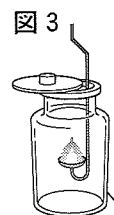
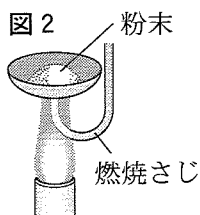


表3

粉末	㉚の結果	㉛の結果	㉜の結果	㉝の結果
G	水が白くにごった	粉末はこげた	集気びんの内側が水滴でくもった	石灰水が白くにごった
H	粉末が水にとけた	変わらなかった		
I	粉末が水にとけた	粉末はとけてこげた	集気びんの内側が水滴でくもった	石灰水が白くにごった

(4) 粉末Iは何か、名称を書きなさい。

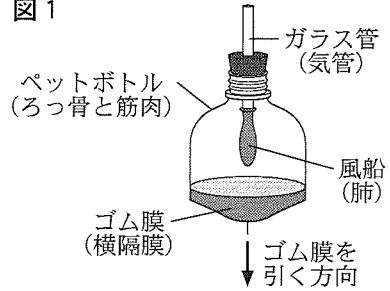
(5) ㉚、㉝の結果をふまえると、粉末G、Iに含まれている元素は何か。元素の名前を酸素以外に2つ書きなさい。

6 ヒトの呼吸と血液のはたらきについて、あとの問いに答えなさい。

- (1) 肺に空気が入り出すしくみを確かめるため、図1のような肺のモデル装置を作った。次の文は、呼吸のしくみについて説明したものである。文中の①～③の()の中から適切なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

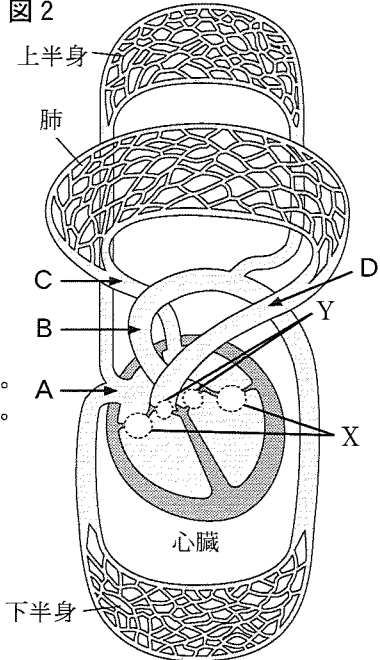
ゴム膜を図1の矢印の方向へ引っ張ったところ、風船がふくらんだ。これは、風船の外側から加わる圧力が①(ア 大きくなる イ 小さくなる)ことで、空気がガラス管を通して②(ウ 外から風船に入る エ 風船から外へ出る)からである。これは、③(オ 息を吸う カ 息をはく)状態を表している。

図1



- (2) 図2は、心臓のつくりと血液の循環のようすを模式的に表したものである。心臓は4つの部屋に分かれており、○で表したXとYの部分には、静脈にも見られる血液の逆流を防ぐための弁がある。

図2



- ① 動脈血が流れている血管はどれか。A～Dからすべて選び、記号で答えなさい。

- ② 血液が心臓から押し出されるときXとYの弁の状態を説明したものとして正しいものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア XとYは開いている。イ Xは開いていて、Yは閉じている。
ウ XとYは閉じている。エ Xは閉じていて、Yは開いている。

- (3) 血液が、肺から全身の細胞に酸素を運ぶことができるのは、赤血球に含まれるヘモグロビンの性質によるものである。ヘモグロビンの性質について、「酸素が多いところでは」、「酸素が少ないところでは」に続けて、それぞれ簡単に書きなさい。

- (4) 激しい運動をすると呼吸数と心拍数が増加する。次の文は、このときの細胞の活動について説明したものである。文中の空欄(P)～(R)にあてはまる適切なことばを、下のア～オから1つずつ選び、記号で答えなさい。

激しい運動をすると多くのエネルギーが必要になる。呼吸数と心拍数が増えることで、細胞にはより多くの(P)が届けられる。細胞では、届いた(P)を使い、養分からエネルギーがとり出される。また、その過程で(Q)と(R)ができる。

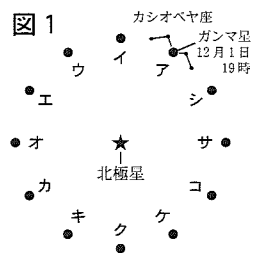
ア 酸素 イ 二酸化炭素 ウ 窒素 エ 水 オ タンパク質

7 天体の動きについて調べるために、観測と実験を行った。あとの問いに答えなさい。

<観測>

日本のある場所で12月1日と3か月後の3月1日に、カシオペア座の動きを観測した。図1のア～シの・印は、北極星を中心とし、カシオペア座の真ん中にあるガンマ星が通る円の周を12等分する位置を示している。12月1日19時のガンマ星はアの位置に見えた。

図1

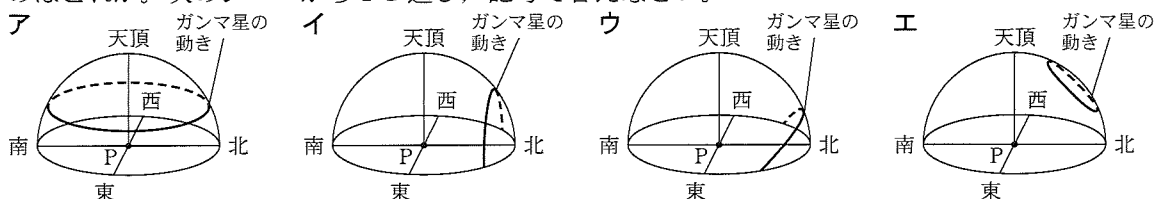


- (1) カシオペア座をつくる星のように、自ら光を出している天体を何というか、書きなさい。

- (2) 次の文は、3月1日の観測結果についてまとめたものである。文中の空欄(X), (Y)にあてはまる最も適切な位置はどれか。図1のア～シから1つずつ選び、記号で答えなさい。

3月1日19時の観測では、ガンマ星は、図1の(X)の位置に見えた。さらに、この日の23時の観測では、図1の(Y)の位置に見えた。

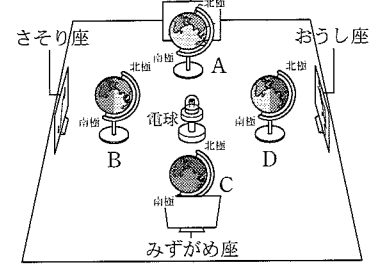
- (3) 赤道上的ある場所Pから見える天球上に表したガンマ星の1日の動きとして、最も適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



<実験>

図2のように、太陽に見立てた電球のまわりに、黄道付近にあるおうし座、しし座、さそり座、みずがめ座を示すカードを置いた。さらに、地球に見立てた地球儀をA~Dの位置に1つずつ置き、日本で見える星座や太陽の動きについて調べた。

図2



- (4) A~Dの各位置において、日本で見える星座の時間帯と方角について説明した文として適切なものはどれか。次のア~エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア Aの位置では、しし座は明け方、西の方角に見える。
- イ Bの位置では、みずがめ座は夕方、東の方角に見える。
- ウ Cの位置では、さそり座は夕方、南の方角に見える。
- エ Dの位置では、おうし座は明け方、北の方角に見える。

- (5) 昼間でも星が見えるとしたとき、太陽の動きを1年間にわたって観測すると、太陽は黄道付近の星座の間を動いているように見える。地球がBからCへ動いたとき、日本から見て太陽はどの星座からどの星座の間を動いているように見えるか。図2の中の星座で答えなさい。

- 8 電熱線の発熱と電力について調べるため、電熱線a(抵抗3.0Ω)、電熱線b(抵抗4.0Ω)、電熱線c(抵抗8.0Ω)を使って実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、電熱線から発生した熱はすべて水の温度上昇に使われたものとする。

<実験>

- ㉞ 発泡ポリスチレンのカップに一定量の水を入れて室温と同じ温度になるまで放置し、そのときの水温を測定した。
- ㉟ 電熱線aを使って図1のような回路をつくった。
- ㊱ 電熱線aに6.0Vの電圧を加え、回路に流れる電流の大きさを測定した。
- ㊲ ときどき水をかき混ぜながら、水温を1分ごとに5分間測定した。
- ㊳ 電熱線aを電熱線bや電熱線cにかえて、㉞、㊱と同様の操作を行った。
- ㊴ 電流を流す時間と水の上昇温度との関係を、図2のようにグラフにまとめた。

図1

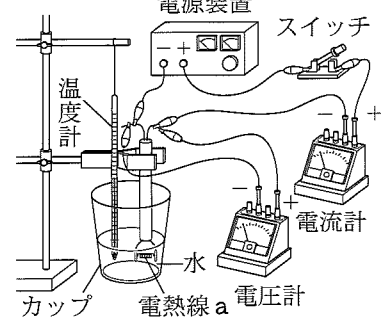
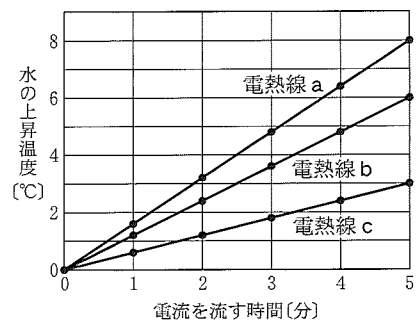


図2



- (1) ㊱において、電熱線aに流れる電流の大きさは何Aか、求めなさい。
- (2) 次の文は、電熱線に一定の電圧を加えたときの水の上昇温度について、図2からわかることをまとめたものである。文中の空欄(X), (Y)に適切なことばを書きなさい。

- ・水の上昇温度は、電流を流す時間に(X)する。
- ・水の温度を同じだけ上昇させるとき、電流を流す時間は、抵抗の小さい電熱線の方が(Y)なる。

- (3) 図2から、電熱線の電力の大きさと5分後の水の上昇温度との関係をグラフにかきなさい。
- (4) 実験の一部をかえて、5分後の水の上昇温度を2.0°Cにするための方法を説明した次の2つの文の空欄(P)~(S)に適切な数値や記号を書きなさい。ただし、空欄(Q), (R)にはa~c、空欄(S)には図3のア、イのいずれかが入る。図3

方法1：電熱線aを使って、加える電圧を(P)Vにする。

方法2：電熱線(Q)と電熱線(R)を(S)のようにつなぎ、電熱線全体に6.0Vの電圧を加える。

